

**ЗЕЛЕНАЯ ВОДОРΟΣЛЬ *DUNALIELLA SALINA*
В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ**

В период паводка рек Черная, Бельбек и Кача в прибрежных водах Севастополя встречаются мелкие клетки зеленой водоросли *Dunaliella salina* с измененной, округлой формой, диаметром до 8 мкм. После сгонных процессов, повышающих соленость прибрежных вод до 17,99 – 18,1 ‰, в планктоне появляются клетки *D. salina* естественной яйцевидной формы, а их количество значительно возрастает. В гиперсоленых озерах восточного и западного Крыма обнаружены ярко окрашенные цисты и более крупные, чем в море, клетки *D. salina*, численность которых достигает 500 тыс. – 53 млн. в литре воды.

Важным этапом на пути эволюции отдела зеленых водорослей (Chlorophyta) было возникновение биологически прогрессивной монадной формы строения. Монадная форма в вегетативном состоянии характерна для порядка вольвоксовых, к которому относятся наиболее примитивные представители отдела зеленых водорослей [1]. Из них наиболее изученными, имеющими практическое значение, являются виды рода *Dunaliella*. Этот род насчитывает 38 видовых и внутривидовых таксонов. Самый известный из них - *Dunaliella salina* [4]. В водоемах с высокой соленостью *D. salina*, имеющая красный пигмент гематокс, окрашивает не только воду, но и выпадающую из нее соль в розовый или красный цвет. Клетки *D. salina* покрыты тонким, нежным перипластом, что позволяет им изменять форму под воздействием различных факторов среды. Уменьшение отношения средней длины к средней ширине клеток является первым признаком угнетенного состояния водорослей. В неблагоприятных условиях *D. salina* образует зеленые или красные цисты, окруженные гладкой или бугорчатой оболочкой [3].

Цель нашей работы – показать морфологические особенности и количественное развитие *D. salina* в прибрежных водах Севастополя и в гиперсоленых озерах восточных и западных районов Крыма.

Материал и методы. Круглогодичные сборы фитопланктона в прибрежной зоне Севастополя проводили в 1994 – 1996 гг. на 3 станциях и в 2000 - 2005 гг. на 10 станциях, расположенных между бухтами Казачьей и Севастопольской. Использованы также пробы, собранные Н. В. Шадриним летом 2001 и 2004 гг. в гиперсоленых озерах восточного и западного районов Крыма. Поскольку при фиксации проб клетки *D. salina* изменяют свою форму, их изучение проводили в живом материале в капле объемом 0,01 мл без покровного стекла. Пробы сгущали методом обратной фильтрации (1,5 – 2 л) с использованием ядерных (трековых) мембран с диаметром пор 1 мкм (ОИЯИ РАН, г. Дубна, Россия).

Результаты. За период многолетних наблюдений в фитопланктоне прибрежной зоны идентифицировано не более 10 видов одноклеточных зеленых водорослей. Они встречаются в планктоне круглый год, но в небольшом количестве. Некоторые из них попадают в прибрежную зону, очевидно, с речным стоком. В морях, особенно в распределенных местах, роль *D. salina* незначительна. В районе Севастополя, в период паводка рек Черная, Бельбек и Кача, в планктоне встречаются зеленовато-желтые клетки *D. salina* измененной, округлой формы, что, как известно, является ответной реакцией организмов на неблагоприятное воздействие среды, в данном случае на опреснение [3].

В мае 2004 г. после прошедшего сильного сгона и повышения солености вод на поверхности моря до 17,99 ‰ в районе между бухтами Севастопольской и Карантинной в слое 0 – 4 м были встречены единичные зеленовато-желтые клетки *D. salina* яйцевидной формы длиной от 8 до 10 мкм и шириной 6 – 8 мкм. Два длинных жгутика немного превышали длину клетки. При подсыхании препарата клетки округлялись.

В марте 2005 г. при солености 18,1 ‰ в этом же районе в сгущенных пробах было обнаружено большое количество очень подвижных клеток *D. salina*. В капле объемом 0,01 мл насчитывали до 32 зеленовато-желтых клеток яйцевидной формы, длина которых варьировала в пределах 8 – 14 мкм, ширина 5 – 10 мкм. Очевидно, при повышении солености клетки *D. salina* восстанавливали свою естественную форму.

О нахождении *D. salina* в гиперсоленых озерах на севере и юге Керченского п-ова и в районе Севастополя было известно еще в конце 19 столетия [2, 5]. В пробах, собранных летом 2001 г. в гиперсоленых озерах в районе г. Керчи и в 2004 г. в озерах на мысе Херсонес, обнаружены зеленовато-желтые клетки удлинено-яйцевидной, грушевидной и гантелевидной формы, с характерным для *D. salina* расположением и длиной жгутиков. Клетки *D. salina* в гиперсоленых озерах были значительно крупнее, чем в море у побережья Севастополя. Их длина изменялась в пределах 11 – 27 мкм, ширина 5 – 19 мкм, численность достигала 500 тыс. – 53 млн. в литре воды. Кроме вегетативных клеток встречены круглые темно окрашенные цисты.

Таким образом, опреснение прибрежных морских вод оказывает негативное влияние на состояние зеленой водоросли *D. salina*, что проявляется в сокращении ее численности и изменении формы тела. После повышения солености в результате сгонных процессов, количество клеток значительно возрастает и восстанавливается их естественная форма. В природных условиях *D. salina* отличается от культивируемой в лаборатории менее интенсивной окраской, а в прибрежных морских водах Севастополя и более мелкими размерами клеток.

1. Дедусенко-Щеголева Н. Т., Матвиенко А. М., Шкорбатов Л. А. Определитель пресноводных водорослей СССР. – Зеленые водоросли. Класс Вольвоксовые. – Вып. 8. – Изд-во АН СССР, М. – Л. – 1959. – 222 с.
2. Кулагин Н. М. К фауне Крымских соленых озер. – М. – 1988. (цитируется по Масюк Н. П.).
3. Масюк Н. П. Морфология, систематика, экология, географическое распространение рода *Dunaliella* (Teod.). – К. : Наук. думка. - 1973. – 242 с.
4. Матвиенко А. М. Класс вольвоксовые (*Volvocophyceae*). В кн.: «Жизнь растений». – М. «Просвещение». – 1977. – 3. – С. 268 – 270.
5. Федченко Г. П. О самосадной соли и соленых озерах Каспийского и Азовского бассейнов. – Изв. о-ва любителей естествозн., антроп. и этногр. – 1873, № 5 (цитируется по Масюк Н. П.).

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь

Получено 21.05.2005

M. I. SENICHEVA

GREEN ALGA *DUNALIELLA SALINA* IN THE NATURAL CONDITIONS

Summary

In coastal waters between Sevastopol and Kamyshovaya bays subjected to an influence of Belbek, Kacha and Black rivers the role of *Dunaliella salina* is insignificant. The solitary little cells with changed rounded form and diameter to 8 microns were in plankton usually. Such form of cells is an answer of organisms on seawater desalination. After upwelling processes raising salinity of coastal waters up to 17,99 – 18,10 ‰, *D. salina* cells are restored the natural ovoid form, and their amount increased considerably. Darkly colored cysts and cells of *D. salina* which were larger than ones observed in the coastal zone of sea were found during researches conducted in summer in hypersaline lakes of eastern (in 2001) and western (in 2004) regions of Crimea. Their amount runs up to 50 thousand - 53 million per litre of water.